

# AC GENERATING SYSTEM FOR VEHICLE AND AC GENERATOR USED THEREFOR

**Publication number:** JP2003018793

**Publication date:** 2003-01-17

**Inventor:** KANAZAWA HIROYUKI; TAWARA KAZUO; HONDA YOSHIAKI; TAKANO MASAMI

**Applicant:** HITACHI LTD

**Classification:**

**- international:** *F02B67/00; F01P3/12; F02B67/06; F16H7/02; H02K1/02; H02K1/22; H02K1/24; H02K1/27; H02K5/04; H02K5/20; H02K7/10; H02K7/18; H02K9/19; H02K19/22; F02B67/00; F01P3/00; F02B67/06; F16H7/02; H02K1/00; H02K1/22; H02K1/27; H02K5/04; H02K5/20; H02K7/10; H02K7/18; H02K9/19; H02K19/16; (IPC1-7): H02K7/10; F01P3/12; F02B67/00; F02B67/06; F16H7/02; H02K1/02; H02K1/22; H02K1/24; H02K1/27; H02K5/04; H02K5/20; H02K7/18; H02K9/19; H02K19/22*

**- European:**

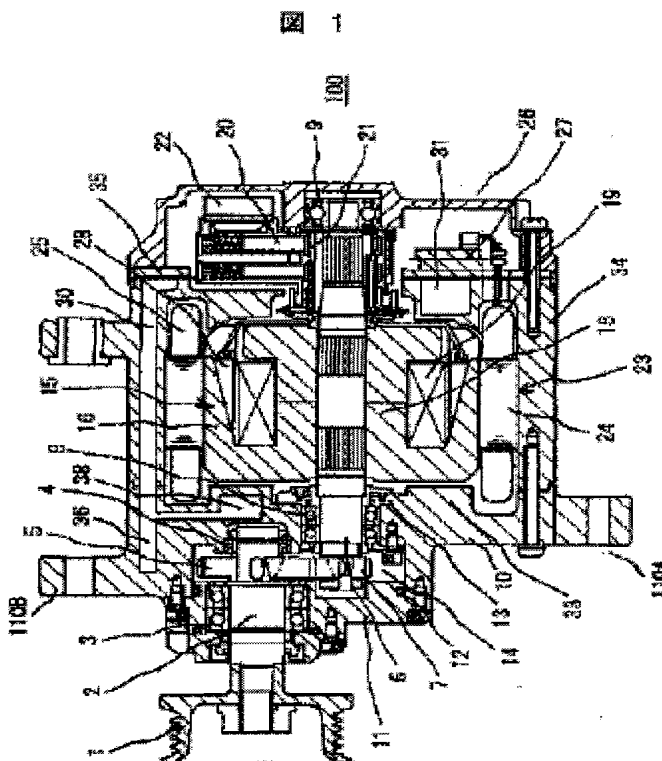
**Application number:** JP20010194406 20010627

**Priority number(s):** JP20010194406 20010627

[Report a data error here](#)

## Abstract of JP2003018793

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a compact, high speed of rotation and high output system for a vehicle contriving to improve the output covering a wide range of slow speed to high speed and an AC generator for a vehicle. **SOLUTION:** The AC generator for a vehicle comprises magnetic poles and a rotor having a field winding to magnetize the magnetic poles and the rotor, a stator having a stator winding to generate an AC voltage by the magnetization of the rotor and poles arranged at prescribed intervals, a pulley shaft with a pulley and a 2nd shaft which is integrated with the rotor. The 1st shaft provided with the pulley is disposed in the side of the AC generator for a vehicle and also on the same side as the 2nd shaft or on the side of the crank pulley shaft away from the 2nd shaft viewing from the crank pulley shaft side. The 1st shaft provided with the pulley is coupled with the 2nd shaft through a power transmission mechanism consisting of a speed change gear to increase the speed of the pulley.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2003-18793  
(P2003-18793A)

(43)公開日 平成15年1月17日(2003.1.17)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	データベース*(参考)
H 0 2 K 7/10		H 0 2 K 7/10	D 3 J 0 4 9
F 0 1 P 3/12		F 0 1 P 3/12	5 H 0 0 2
F 0 2 B 67/00		F 0 2 B 67/00	G 5 H 6 0 5
67/06		67/06	F 5 H 6 0 7
F 1 6 H 7/02		F 1 6 H 7/02	Z 5 H 6 0 9

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 12 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願2001-194406(P2001-194406)	(71)出願人	000005108 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
(22)出願日	平成13年6月27日(2001.6.27)	(72)発明者	金澤 宏至 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内
		(72)発明者	田原 和雄 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内
		(74)代理人	100074631 弁理士 高田 幸彦 (外1名)

最終頁に続く

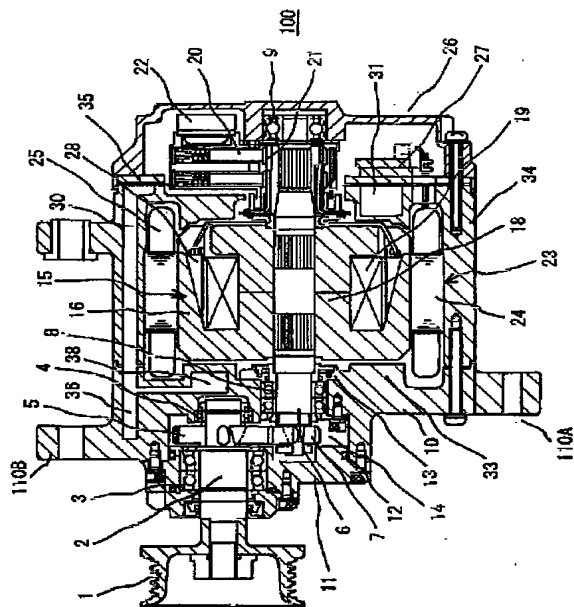
(54) 【発明の名称】 車両用交流発電システム及びそれに用いられる車両用交流発電機

(57) 【要約】

【課題】低速から高速まで広範囲にわたり出力向上を図った、小型、高速回転、高出力の車両用交流発電システム及びそれに用いられる車両用交流発電機を提供する。

【解決手段】前記車両用交流発電機は、磁極と該磁極を磁化させる界磁巻線を有する回転子と、前記回転子と所定の間隔を隔てて配置され前記磁極の磁化により交流電圧を発生させる固定子巻線とを有する固定子と、前記プーリが設けられたプーリ軸と、前記回転子と一体の第2の軸とを備え、前記プーリが設けられた第1の軸が、前記車両用交流発電機の側面内でかつ前記クランクプーリ軸から見て前記第2の軸と同等あるいは該第2の軸よりも前記クランクプーリ軸側に配置されており、前記プーリ側を増速する変速機を含む動力伝達機構を介して、前記プーリが設けられた第1の軸と前記第2の軸とを連結した。

图 1



【特許請求の範囲】

【請求項1】プーリを介してエンジンのクランクプーリ軸に連結される車両用交流発電機を含む車両用交流発電システムにおいて、

前記車両用交流発電機は、磁極と該磁極を磁化させる界磁巻線を有する回転子と、前記回転子と所定の間隔を隔てて配置され前記磁極の磁化により交流電圧を発生させる固定子巻線とを有する固定子と、前記プーリが設けられたプーリ軸と、前記回転子と一体の第2の軸とを備え、

前記プーリが設けられた第1の軸が、前記車両用交流発電機の側面内でかつ前記クランクプーリ軸から見て前記第2の軸と同等あるいは該第2の軸よりも前記クランクプーリ軸側に配置されており、

前記プーリ側を増速する変速機を含む動力伝達機構を介して、前記プーリが設けられた第1の軸と前記第2の軸とを連結したことを特徴とする車両用交流発電システム。

【請求項2】プーリを介してエンジンのクランクプーリ軸に連結される車両用交流発電機を含む車両用交流発電システムにおいて、

前記車両用交流発電機は、磁極と該磁極を磁化させる界磁巻線を有する回転子と、前記回転子と所定の間隔を隔てて配置され前記磁極の磁化により交流電圧を発生させる固定子巻線とを有する固定子と、前記回転子と一体の軸と、前記動力伝達機構を冷却するための液冷式冷却手段とを備え、

前記プーリ側を増速する変速機を含む動力伝達機構を介して、前記回転子と一体の軸と前記プーリとを連結したことを特徴とする車両用交流発電システム。

【請求項3】プーリを介してエンジンのクランクプーリ軸に連結される車両用交流発電機を含む車両用交流発電システムにおいて、

前記車両用交流発電機は、磁極と該磁極を磁化させる界磁巻線を有する回転子と、前記回転子と所定の間隔を隔てて配置され前記磁極の磁化により交流電圧を発生させる固定子巻線とを有する固定子と、前記プーリが設けられたプーリ軸と、前記回転子と一体の第2の軸と、前記動力伝達機構が設けられたブラケットを有しており、

前記ブラケットには、前記動力伝達機構のギアケース及び前記エンジンに対する固定部が設けられており、

前記プーリが設けられた第1の軸が、前記ブラケット内でかつ前記クランクプーリ軸から見て前記第2の軸と同等あるいは該第2の軸よりも前記エンジン側に配置されており、

前記ブラケットに設けられた前記動力伝達機構は、前記プーリが設けられた第1の軸と前記第2の軸とを連結し前記プーリ側を増速する変速機を含むことを特徴とする車両用交流発電システム。

【請求項4】請求項1ないし3のいずれかにおいて、前

記変速機は、前記第2の軸と前記エンジンクランクプーリ軸との回転数比が4倍～6倍の範囲になるように構成されていることを特徴とする車両用交流発電システム。

【請求項5】請求項1ないし3のいずれかにおいて、前記エンジンの冷却水循環水路と前記車両用交流発電機の冷却水循環水路とが、共通のラジエータに並列に設けられていることを特徴とする車両用交流発電システム。

【請求項6】請求項1または2において、前記車両用交流発電機は、前記動力伝達機構と前記液冷式冷却手段が設けられたブラケットを有しており、

前記ブラケットには、前記動力伝達機構のギアケース及び前記エンジンへの固定部が設けられていることを特徴とする車両用交流発電システム。

【請求項7】請求項3または6において、前記ブラケットの前記ギアケースの部分を挟んだ両側の位置に一对の車両用交流発電機固定部を設けたことを特徴とする車両用交流発電システム。

【請求項8】プーリを介してエンジンのクランクプーリ軸に連結される車両用交流発電機を含む車両用交流発電機において、

磁極と該磁極を磁化させる界磁巻線を有する回転子と、前記回転子と所定の間隔を隔てて配置され前記磁極の磁化により交流電圧を発生させる固定子巻線とを有する固定子と、前記プーリが設けられたプーリ軸と、前記回転子と一体の第2の軸と、前記動力伝達機構が設けられたブラケットを有しており、

前記ブラケットには、前記動力伝達機構のギアケース及び前記エンジンに対する固定部が設けられており、

前記プーリが設けられた第1の軸が、前記ブラケット内でかつ前記クランクプーリ軸から見て前記第2の軸と同等あるいは該第2の軸よりも前記エンジン側に配置されており、

前記動力伝達機構は、前記ブラケット内に配置され、前記プーリが設けられた第1の軸と前記第2の軸とを連結し前記プーリ側を増速する変速機を含むことを特徴とする車両用交流発電機。

【請求項9】請求項8において、前記動力伝達機構を冷却するための液冷式冷却手段を備えていることを特徴とする車両用交流発電機。

【請求項10】請求項8において、液冷式冷却手段は、前記固定子の外周部には固定子の冷却及び変速機の冷却を行う水路を有するジャケットが形成されていることを特徴とする車両用交流発電機。

【請求項11】固定子の発熱を冷却する手段に液冷方式を採用し、先端部分に複数の爪部を形成した1対の対向配置された爪形磁極と、前記爪形磁極を磁化させる界磁巻線とから構成され回転子軸に固定された回転子と、前記回転子の爪磁極間に補助励磁用の永久磁石を配置し、前記回転子と所定の間隔を隔てて配置され、前記爪形磁極の磁化により交流電圧を発生させる固定子巻線と

を有する固定子と、ブラケットとを備えた車両用交流発電機において、

プーリが設けられたプーリ軸と前記回転子軸とを独立して設け、前記プーリ軸を前記ブラケットよりも軸方向に延長して構成したことを特徴とする車両用交流発電機。

【請求項12】固定子の発熱を冷却する手段に液冷方式を採用し、先端部分に複数個の爪部を形成した1対の対向配置された爪形磁極と、前記爪形磁極を磁化させる界磁巻線とから構成されられ回転子軸に固定された回転子と、前記回転子の爪磁極間に補助励磁用の永久磁石を配置し、前記回転子と所定の間隔を隔てて配置され、前記爪形磁極の磁化により交流電圧を発生させる固定子巻線とを有する固定子とを備えた車両用交流発電機において、

プーリが設けられたプーリ軸と前記回転子軸とを独立して設け、前記プーリ軸と前記回転子軸とを前記ブラケットに設けられた変速機を介して連結すると共に、前記プーリ軸を前記ブラケットよりも軸方向に延長して構成したことを特徴とする車両用交流発電機。

【請求項13】請求項11もしくは12に記載の前記補助励磁用永久磁石は、永久磁石ホルダーに内包されており、前記永久磁石ホルダーは爪磁極の内側に設けたスリットに沿って挿入されていることを特徴とする車両用交流発電機。

【請求項14】固定子の発熱を冷却する手段に液冷方式を採用し、先端部分に複数個の爪部を形成した1対の対向配置された爪形磁極と、前記爪形磁極を磁化させる界磁巻線とから構成されられ回転子軸に固定された回転子と、前記回転子の爪磁極間に補助励磁用の永久磁石を配置し、前記回転子と所定の間隔を隔てて配置され、前記爪形磁極の磁化により交流電圧を発生させる固定子巻線とを有する固定子とを備えた車両用交流発電機において、

ロータ材料に引っ張り強さが500MPa程度の材質を用い、前記爪磁極間にネオジム磁石を配置し、プーリ軸と前記回転子軸とを独立して設け、前記回転子軸と前記プーリ軸が逆方向に回転するよう構成したことを特徴とする車両用交流発電機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は車両用交流発電システム及びそれに用いられる車両用交流発電機に係り、特に自動車用発電装置として好適な車両用交流発電システム及びそれに用いられる車両用交流発電機に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の車両用交流発電機は、低速時の出力を向上させるために、特開平60-22499号公報に記載されているように、遊星歯車で増速させると共に高速側では内蔵した電磁クラッチで機械的に切り離す機構が開示されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術においては、ロータに空冷用のファンを取り付けた構造のために高速回転時に騒音増大の問題がある。そのために、高速回転時には電磁クラッチで増速機構を切り離さざるを得ない。また、電磁クラッチを内蔵しているため車両用交流発電機としては小型化が難しい。また、アイドリング時のみ増速して出力を向上させることから、全速度範囲に於いての高出力化が図れない問題がある。また、仮に高速時にも電磁クラッチを機械的に切り離さない場合には、先にも述べた騒音増大の問題が発生する。

【0004】一方、騒音の発生源となるロータ空冷用のファンを省略して、回転体を完全に覆えるように冷却手段に液冷方式を採用して冷却効果の向上を図ったものが、特開2000-270518号公報に開示されている。

【0005】また、回転電機の場合、高速で回転子を回せば出力向上が実現できることは一般的に知られている。現行の車両用交流発電機では、エンジンのクランクプーリと発電機のプーリはベルトにより直接接続されているため、エンジンの回転数に比例してプーリは回転する。通常、エンジンのクランクプーリの外径と車両用交流発電機のプーリ外径は、車両用交流発電機側のプーリ径が小さく設定されており、従って増速関係になっている。最も一般的なプーリ比は、クランクプーリを1.0とすれば車両用交流発電機側のプーリは2.5倍程度の増速となっている。

【0006】この、2.5倍の増速比は、クランクプーリの許容外径や車両用交流発電機の伝達トルクに必要なベルトの巻き付け角から求められたプーリ径及びベルトの許容速度等から決まってくる。例えば、エンジンの最大回転数が7,300r/minでプーリ比が2.5倍の場合、車両用交流発電機側のプーリ回転数は18,000r/minとなる。例えば、このプーリ外径が60mmの場合ベルトの周速は56.5m/sであり、ほぼベルトの許容限界スピードに達している。そのために、これ以上の高速化は現状では難しい。

【0007】より高速で回転子を回せば出力向上が実現できると考えられるが、そのためにはプーリ比を上げることが必要となる。しかし、クランクプーリの外径を現在よりも大きくすることはエンジンルーム内のレイアウトの関係で難しく、発電機側のプーリ径を小さくすることもベルトの寿命の点から難しい。

【0008】本発明では、これらの問題点を解決し、低速から高速まで広範囲にわたり出力向上を図った、小型、高速回転、高出力の車両用交流発電システム及びそれに用いられる車両用交流発電機を提供することにある。

【0009】本発明の他の目的は、車両用交流発電機の固定位置の自由度を上げることができる車両用交流発電

システム及びそれに用いられる車両用交流発電機を提供することにある。

【0010】本発明の他の目的は、また、許容される取り付け位置の中でベルト長さの短い固定位置を設定し、動力伝達機構の信頼性向上を図ることができる車両用交流発電システム及びそれに用いられる車両用交流発電機を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明は、プーリを介してエンジンのクランクプーリ軸に連結される車両用交流発電機を含む車両用交流発電システムにおいて、前記車両用交流発電機は、磁極と該磁極を磁化させる界磁巻線を有する回転子と、前記回転子と所定の間隔を隔てて配置され前記磁極の磁化により交流電圧を発生させる固定子巻線とを有する固定子と、前記プーリが設けられたプーリ軸と、前記回転子と一体の第2の軸とを備え、前記プーリが設けられた第1の軸が、前記車両用交流発電機の側面内でかつ前記クランクプーリ軸から見て前記第2の軸と同等あるいは該第2の軸よりも前記クランクプーリ軸側に配置されており、前記プーリ側を増速する変速機を含む動力伝達機構を介して、前記プーリが設けられた第1の軸と前記第2の軸とを連結したことにある。

【0012】本発明の他の特徴は、プーリを介してエンジンのクランクプーリ軸に連結される車両用交流発電機を含む車両用交流発電システムにおいて、前記車両用交流発電機は、磁極と該磁極を磁化させる界磁巻線を有する回転子と、前記回転子と所定の間隔を隔てて配置され前記磁極の磁化により交流電圧を発生させる固定子巻線とを有する固定子と、前記回転子と一体の軸と、前記動力伝達機構を冷却するための液冷式冷却手段とを備え、前記プーリ側を増速する変速機を含む動力伝達機構を介して、前記回転子と一体の軸と前記プーリとを連結したことにある。

【0013】本発明の他の特徴は、第一の歯車と第二の歯車比を2倍程度に設定し、増速させることで回転子の小型化を図っている。

【0014】また、本発明の他の特徴は、回転体を完全に覆えるように冷却手段に液冷方式を採用し、その変速機内に設けた潤滑油の熱を冷却水に熱伝導させて冷却効果の向上を図ったことにある。

【0015】また、高速耐久性を実現するためにロータ材料に引っ張り強さが500MPa程度の材質を用いている。そして、爪磁極間には高出力化を実現するためにネオジム磁石を配置している。また、プーリ軸を延長できるようにトルク伝達手段を配置している。

【0016】本発明によれば車両用交流発電機の騒音低減、効率向上、出力向上の効果がある。特に、車両用交流発電機を2軸で構成したことにより、車両用交流発電機の側面内でプーリ軸の位置を自由に選択できるため、

ベルトの位置をずらして配置することができ、車両用交流発電機の固定位置の自由度を上げることができる利点がある。また、許容される取り付け位置の中でベルト長さの短い固定位置を設定し、動力伝達機構の信頼性向上を図ることができる利点がある。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の第1の実施例を図1～図7により説明する。図1は駆動軸と発電軸が独立軸で構成され、冷却手段に完全液冷構造とした車両用交流発電機100の1例を示したものである。まず、車両用交流発電機100の全体構成について説明する。この実施例において、車両用交流発電機100は、第1の軸2と第2軸6とを有しており、プーリ1の設けられた第1の軸2と回転子15が固定された第2の軸6とが、プーリ側を増速する変速機を含む動力伝達機構を介して連結されている。

【0018】エンジンの動力を受けるプーリ1は第1の軸2に固定され、ベアリング3とベアリング4の2点で支持されている。その2つのベアリングの中心部には第1歯車5が配置され、プーリ1の回転に同期して回転するように第1軸2に固定されている。発電軸である第2軸6には回転子15が設けられている。回転子15には、第2軸6の外周部にヨーク18と爪形磁極16が設けられており、爪形磁極16とヨーク18の空間部分には界磁巻線19が配置されている。また、回転子15の爪磁極間には高出力化を可能とする補助励磁用のネオジム永久磁石28が設けられている。先に述べた界磁巻線19には、回転子15に設けられたスリッパリング21にブラシ20が摺動可能に取り付けられており、直流電流を通電するようになっている。

【0019】永久磁石の極性は界磁巻線が作る磁極と同極が向かい合うように着磁されたものが配置されている。

【0020】第2の軸6はベアリング8とベアリング9の2点で支持され、ベアリング8よりも外側に第2歯車7が設けられている。この2つの歯車部は、フロント側のFブラケット10とギアケース11により密閉されており、その内部に潤滑油14が封入されている。この潤滑油14が外部に漏れないようにギアケース11とFブラケット10の間にオーリング12でシールされている。また、ベアリング8の外側をラビリンス13によりシールしている。

【0021】固定子23には、固定子コア24に三相の固定子巻線25が巻かれており、固定子コア24の外周部には水路30を設けたジャケット34が配置されている。このジャケット34及びFブラケット10により完全に回転子15及び固定子23は密閉構造となっている。そのために、ジャケット34内部で発生する磁気音、風音は外部には漏れ難い構造となっている。リア側のRブラケット26の内部には発電電圧を調整するため

の、電圧調整器22と整流素子27が配置されている。この整流素子27には、ダイオードブリッジやMOS-FETのブリッジが用いられている。ジャケット34の反プーリ側には整流素子27を冷却するための水路31が設けられており、水路31の一方の側がリアプレート35の端面で閉成されることにより水路が構成されている。

【0022】Fブラケット10の水路30及びジャケット34の水路31は、第2の軸6に近い冷却促進部33まで延長されている。

【0023】先に述べた整流素子27は、このリアプレート35に固定されている。Rブラケット26は整流素子27及び電圧調整器22を覆うようにジャケットに固定されている。回転子15の冷却は、回転子15の軸方向端面とFブラケット10及びジャケット34との接する面に熱伝導が良好に行えるように冷却促進部33が配置されている。

【0024】図2は、水路の構造を示したものであり、(A)はジャケット34の平面図、(B)はFブラケット10の正面を示している。ジャケット34には、冷却水に入口と出口が構成されており、入口側を吸水口223、出口側を排水口225で示している。冷却水は、吸水口223から入り(A)に示した矢印39のように直列流路に流れ排水口225から出ていく。

【0025】Fブラケット10では水流が折り返せるように折り返し水路36が形成されている。また、このときFブラケット10の内径側にも水路が形成されており、冷却水は、環状の仕切り部38を越えてFブラケットの内径側まで通る構造になっている。

【0026】次に、図3において、エンジン300を含めた駆動系及び冷却系統の全体構成を示す。車両用交流発電機100は、固定部110を介してエンジン300に固定されている。車両用交流発電機100の出力軸に固定されたプーリ1とエンジン300のクランクプーリ302がベルト303で接続されている。

【0027】エンジン300の冷却水を冷却するためのラジエータ210に対して、車両用交流発電機100には並列に循環水路が構成されている。すなわち、ラジエータ210に並列に、エンジン300の冷却水循環水路と車両用交流発電機100の冷却水循環水路とが、それぞれ最適の冷却能力を発揮するように独立して設けられている。この循環水路における水の循環は、エンジン300の回転に連動するウォーターポンプ220によってなされる。循環水路は、ラジエータ210の出口212側に接続されたポンプ220と吸水ホース222、ラジエータ210の入口212側に接続された排水ホース224を含んでいる。

【0028】図1に戻って、冷却促進部33は回転子15の冷却を促進するために設けたもので、固定側は回転子側に僅かなギャップで接するように構成されている。

固定側に伝えられた熱は新たに設けた、水路に熱伝達され回転子15を冷却する。冷却水の通る水路には変速機及び冷却促進部及び固定子巻線25及び固定子コア24を冷却するための水路30と発電電圧を整流するための整流素子27を冷却するための水路31とから構成され、それぞれの水路は直列に接続されると共に、水路31が水路30よりも上流側に配置される構成である。

【0029】次に、動作について説明する。まず、エンジン300に連結されたプーリ1が回転するとプーリ1に取り付けられた第1歯車5が回転する。この第1歯車5に連動して第2歯車が逆方向回転する。第2歯車7は第2軸6に固定されているために、軸6に取り付けられた爪形磁極16が回転し、固定子巻線25に3相の電圧が発生する。この3相電圧を整流素子ブリッジ27によって全波整流することで、直流電圧に変換することが可能となる。

【0030】このとき、第1歯車5と第2歯車7のギア比は2.0倍程度となっているため、現行の車両に載せ変えた場合には今までの2倍の回転数で回転子15が回転するようになる。このとき、ギアの歯数に関しては、整数比率とならないようにすることで同じ歯車同士が常に噛み合わないようにすることが出来、騒音の低減が可能になる。

【0031】よって、従来と同じプーリ回転数で同じ出力を出すためには、界磁巻線が発生する磁束を1/2にすることができる。これによって、車両用交流発電機の小型化が図れるものである。先の説明では、ギアによる増速について説明したが2軸間の増速手段としてはギアに限ることなく、ベルト、金属チェーン等で連結しても同様の効果がある。

【0032】水路30は、固定子コア24の外周に配置されており、発電時に発生する鉄損や固定子巻線25で発生する銅損による発熱を抑えるように熱の伝達手段として用いている。この水路30は整流素子27の水路31と直列に接続されている。回転子15の界磁巻線19の銅損によって発生する発熱は先に説明した回転子の軸方向端面に設けた冷却促進部33により熱交換を行い固定側のFブラケット10を介して水路30に熱が伝わる構成である。

【0033】回転電機の場合、高速で回転子を回せば出力向上が実現できることは一般的に知られている。そのためにはプーリ比を上げることが必要であるが、クランクプーリの外径を現在よりも大きくすることはエンジンルーム内のレイアウトの関係で難しく、発電機側のプーリ径を小さくすることもベルトの寿命の点から難しい。

【0034】本発明は、プーリ1の周速は現行のままで、発電機本体内部で2軸のギアを用いた増速機構であり、次の特徴を有している。

【0035】2軸のメリットは、まず第1に部品点数を少なくすることができること、第2に歯車をはずばにす

ることで、騒音を低減できること、第3には、プーリ軸に対してベルトの張力が掛かった場合に、軸の軸受けスパンを短くできることから引っ張り力に対する軸のたわみを小さく抑えることができること、第4にプーリ軸を延長することが等が出来ることで、エンジンに対する取付自由度が増すこと等がある。

【0036】また、車両用交流発電機100の側面(Fブラケット10の面)内において第1の軸2の取り付け位置を自由に選定できるので、エンジンに対する取付自由度が増す。この点については、後で説明する。

【0037】空冷機の場合に低速時の高出力化を図った場合には、固定子巻線の冷却不足が考えられる。そのために、出力特性を現行程度に設定し、高速化による出力向上分は磁気回路の小型化に使うことができる。本発明の水冷式増速機内臓車両用交流発電機は、低速時に於いても冷却性能が優れていることから高出力化を実現することができる。また、体格は現行のままで、固定子巻線の本数を減らして太線化すれば、出力特性は現行と同じで固定子銅損を大幅に低減することが可能になり効率向上の効果を實現することもできる。

【0038】爪磁極16及びヨーク18は引っ張り強度の大きい材料を用いて2ピース構造で構成されている。JISの溶接構造用耐候性熱間圧延鋼材SMA570相当品を用いた。よって、引っ張り強さは570~720 N/mm<sup>2</sup>である。

【0039】次に、図4は爪磁極16N、16S間に永久磁石28を配置した図を示したものである。永久磁石28の固定は爪磁極16N、16Sの周面側に、半径方向最外側を残して1mm程度の削り部を設けて、遠心力が作用したとき永久磁石28がこの部分に係止するようにしている。

【0040】さらに、図5を用いて爪磁極間に配置する補助励磁用の永久磁石28の取付に関して説明する。図5(A)は、補助励磁用の永久磁石28と永久磁石を包むための永久磁石ホルダー29を示している。図中矢印は永久磁石28を永久磁石ホルダー29に挿入する方向を示したものである。図5(B)は、N極側の爪磁極16Nの側面に先に述べた、永久磁石ホルダー29を挿入するためのスリット40を設けたものを示している。図5(C)は、爪磁極の磁気的中心的断面図の一部を示したものである。爪磁極間には永久磁石28及び永久磁石ホルダー29が配置されている。図5(D)は、組立終了時に回転子の上面から見た図を示したもので、爪磁極間には上面からは永久磁石ホルダー29の上部が見える。

【0041】次に、図6は、Fブラケット10の外観斜視図を示す。Fブラケット10には、ギアケース11と車両用交流発電機固定部110A、110Bが設けられている。第1軸2と第2軸6は歯車収納部120に配置される第1歯車と第2歯車7とを介して接続され、増速される。この図に示すように、ギアケース11とFブラ

ケット10を一体的にすることで、強度の向上が可能となる。また、ギアケース11の部分を挟んで車両用交流発電機固定部110A、110Bを設ける、換言すると、ギアケース11の一部を固定部110Aと反対側に延長して車両用交流発電機の固定部110Bを設けることで、堅牢な構造とすることが可能である。なお、第1歯車と第2歯車とは、1対1のギアによる変速でも可能である。また騒音低減を可能にできるように、ギアには、はすば歯車を用いている。

【0042】先にも述べたように、本実施例において、車両用交流発電機100は、図7に示すように、側面から見た場合、プーリ1が設けられた第1の軸2が、第2の軸6と同等の位置あるいはこれよりもクランクプーリ軸302側に配置されている。すなわち、図7の(B)のように、第1の軸2の回転中心O2は、第2の軸6の回転中心O1よりもクランクプーリ軸302の回転中心O3側に位置している。実用上は、第1の軸2の回転中心O2を、車両用交流発電機100の側面(Fブラケット10の面)内でかつクランクプーリ軸302の回転中心O3から見て、第2の軸6の回転中心O1と同等の位置あるいはそれよりもクランクプーリ軸とするのが望ましい。これにより、ベルトの長さを短くすることができ、動力伝達機構としてのベルトの信頼性を高めることができる。

【0043】また、先に述べたように、車両用交流発電機100の側面(Fブラケット10の面内)で第1の軸2の取り付け位置を自由に選定できるので、エンジンに対する取付自由度が増す。

【0044】車両用交流発電機をエンジンに固定する場合、通常の一軸軸による固定方法においては、ベルトの通り道は、車両用交流発電機の固定部が決まれば、車両用交流発電機のプーリ軸中心から、クランクプーリ軸になる(図11参照)。よってベルトの位置、経路は、車両用交流発電機の取り付け位置で、ある程度固定される。ベルトの位置、経路に、補機類、例えばエアコンのコンプレッサー、パワーステアリングのポンプなどがある場合、車両用交流発電機の固定位置を変えるか、補機類の位置を変えなければ成らない。

【0045】これに対して、本発明のように、2軸(第1軸2と第2軸6)で構成した車両用交流発電機の場合には、プーリ軸軸の位置を自由に車両用交流発電機の内を選択できるため、ベルトの位置をずらして配置することができる。すなわち、図7に示すように、2軸で構成した車両用交流発電機100の場合には、プーリ軸1の位置を車両用交流発電機100の横断面の範囲内で自由に選択できるため、ベルトの位置、経路に補機類のような障害物からベルト303の位置をずらして配置することができる。

【0046】図8、図9は、固定方法の別の実施例を示したもので、車両用交流発電機の固定位置の自由度を上

げるために、プーリ軸（第1軸2）とロータ軸（第2軸6）を別にし、なおかつ、プーリ軸（第1軸2）をロング構造としたものである。

【0047】図8は、第2の実施例になる車両用交流発電機の縦断面構造の説明図である。図1の実施例との相違点は、第1軸2を長くしたものである。なお、第1軸2のベアリング3、3、4は図では3ヶで支持されているか、中間のベアリング3は省略可能である。冷却促進部33は回転子15に設けられる円筒型の筒状フィンと僅かなギャップで面対抗するようなU字型の部材で構成されている。

【0048】また、図9に示すように、車両用交流発電機100は側面から見た場合、プーリ1が設けられた第1の軸2が、第2の軸6と同等あるいはこれよりもクランクプーリ軸302側に配置されている。これにより、ベルトの長さを短くすることができ、動力伝達機構としてのベルトの信頼性を高めることができる。また、図8から明らかなようにプーリ軸（第1軸2）302とロータ軸（第2軸6）を別にし、なおかつ、プーリ軸（第1軸2）をロング構造としたために、車両用交流発電機の固定位置の自由度を上げることができる。

【0049】なお、本発明では2軸構造に於いても平歯車や、はすば歯車を用いても同様な効果がある。

【0050】次に、図10は、1軸のみで増速できるように、ロータ軸（第2軸6）に連結された遊星歯車をプーリ内に配置した、本発明の第4の実施例の構造を示している。構成としては一般的なサンギア（55）1ヶに対してその外周部に、3ヶのプラネタリギア（54、55）を配置し、その3ヶのプラネタリギアの外側にプーリギア53が配置されている。このプーリギア53はプーリ1の内周側に配置されている。またプラネタリギアの軸（51、52）は、車両用交流発電機100のブラケット10に固定されている。

【0051】この実施例において、たとえば2倍増速する場合には、プーリギア53の歯数を59枚とすると、プラネタリギア（54、55）は17枚、サンギア（55）は25枚で構成する。

【0052】図11は、図10の実施例の車両用交流発電機にエンジンを加えた駆動系の、プーリ、第1の軸2、第2の軸、及びクランクプーリ軸の位置関係を示す図である。この実施例では、車両用交流発電機100は側面から見た場合、プーリ1が設けられた第1の軸2と第2の軸6とが同じ位置に配置されている。

【0053】次に、本発明の第4の実施例として、図1を用いて冷却促進部に水路を設けた構造について、図12で説明する。図1で説明した構造との違いは、Fブラケット10の水路30及びジャケット34の水路31が冷却促進部33に延長されていないことにある。他の構成については変わらないため詳細な説明は省略する。

【0054】以上説明したように、本発明では、回転子

を高速回転させるための変速機を内蔵したことで、高出力化を可能にしたものである。また、回転子の高速化に対応するために、使用する材料の引っ張り強さを500MPa程度のものを用い、冷却方式にファン音を発生しない液冷構造を採用したことで、高出力化を実現できるものである。また、プーリ軸と回転子軸を2軸構成にすることで、交流発電機の側面内におけるプーリ軸のレイアウトの容易性が向上する。また、プーリ軸の延長が可能になることから、エンジンに対する固定の自由度が増加する。また、プーリ軸と回転子の回転軸が逆回りすることで、振動低減の効果もある。

【0055】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば車両用交流発電機の騒音低減、効率向上、出力向上の効果がある。特に、車両用交流発電機を2軸で構成したことにより、車両用交流発電機の側面内でプーリ軸の位置を自由に選択できるため、ベルトの位置をずらして配置することができ、車両用交流発電機の固定位置の自由度を上げることができる利点がある。また、許容される取り付け位置の中でベルト長さの短い固定位置を設定できる利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例になる車両用交流発電機の縦断面図である。

【図2】図1の車両用交流発電機の水路の構造を示したものであり、(A)はジャケットの上面図、(B)はFブラケットの正面図である。

【図3】図1の実施例の車両用交流発電機にエンジンを加えた駆動系及び冷却系統の全体構成を示す図である。

【図4】図1の実施例の車両用交流発電機における爪磁極間に永久磁石を配置した図を示したものである。

【図5】図1の実施例の車両用交流発電機における、爪磁極間に配置する補助励磁用の永久磁石の取り付けに関する説明する図である。

【図6】図1の実施例の車両用交流発電機における、Fブラケットの外観斜視図を示す図である。

【図7】図1の実施例の車両用交流発電機にエンジンを加えた駆動系の、プーリ、第1の軸2、第2の軸、及びクランクプーリ軸の位置関係を示す図である。

【図8】本発明の第2の実施例になる車両用交流発電機の縦断面図である。

【図9】図8の実施例の車両用交流発電機にエンジンを加えた駆動系の、プーリ、第1の軸2、第2の軸、及びクランクプーリ軸の位置関係を示す図である。

【図10】本発明の第3の実施例になる車両用交流発電機の縦断面図である。

【図11】図10の実施例の車両用交流発電機にエンジンを加えた駆動系の、プーリ、第1の軸2、第2の軸、及びクランクプーリ軸の位置関係を示す図である。

【図12】本発明の第4の実施例になる車両用交流発電



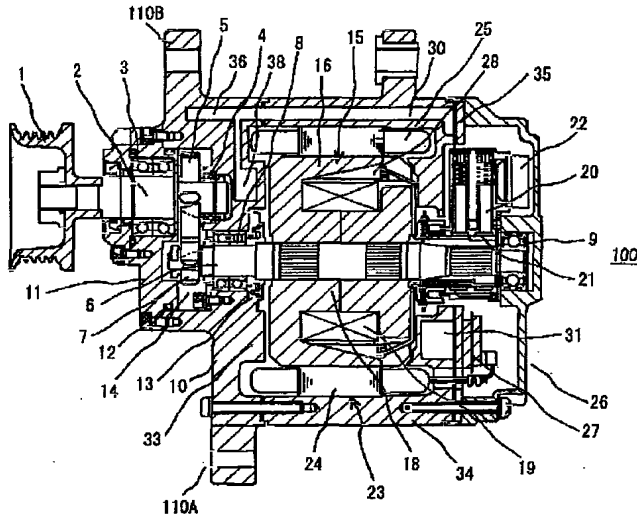
機の縦断面図である。

【符号の説明】

1…プーリ、2…第1軸、3、4…ベアリング、5…第1歯車、6…第2軸、7…第2歯車、8、9…ベアリング、10…Fブラケット、11…ギアケース、12…オーリング、13…ラビリンス、14…潤滑油、15…回

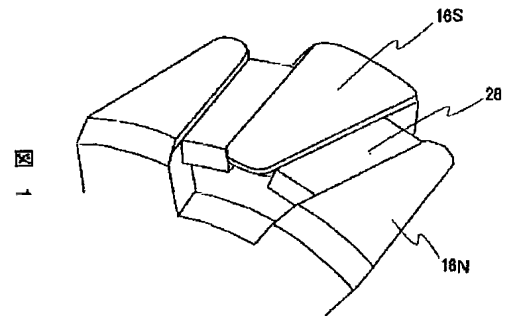
転子、16…爪磁極、18…ヨーク、19…界磁巻線、20…ブラシ、21…スリッパリング、22…電圧調整器、23…固定子、24…固定子コア、25…固定子巻線、26…Rブラケット、27…整流素子、28…永久磁石、30…スリット、30、31…水路、33…冷却促進部、34…ジャケット、35…リアプレート。

【図1】



【図4】

図 4



【図2】

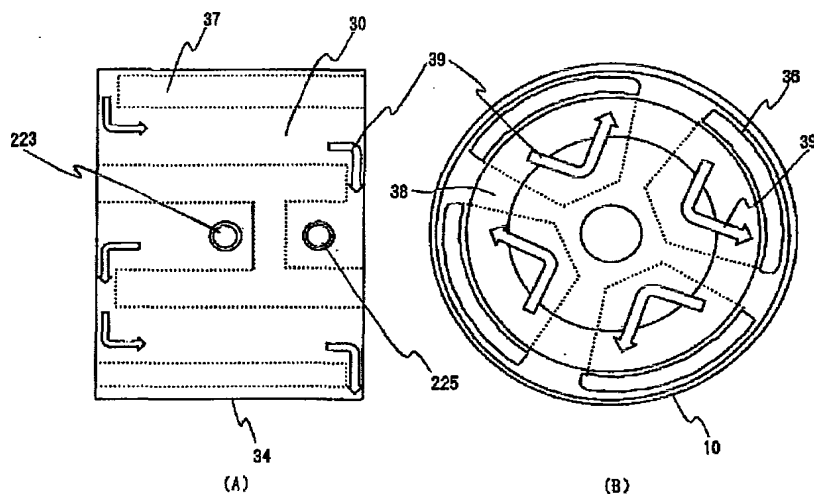
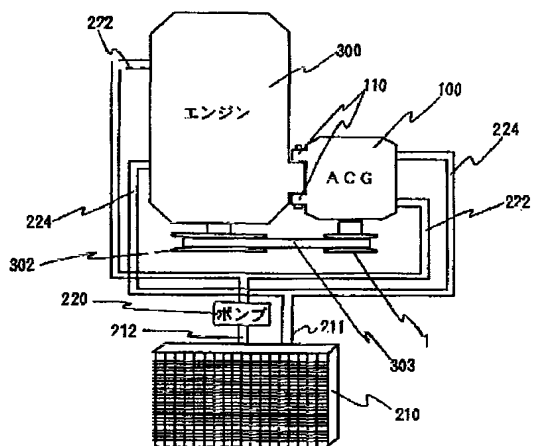


図 2

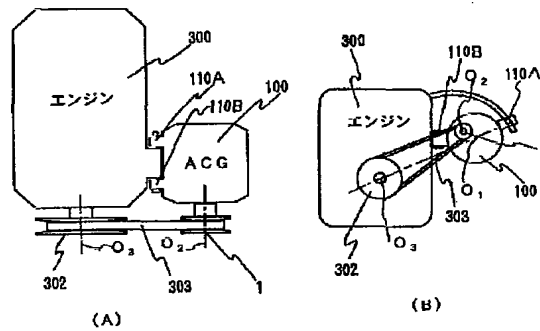
【図3】

図 3

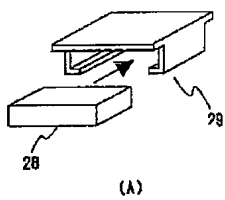


【図7】

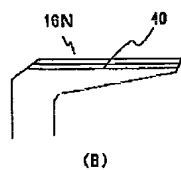
図 7



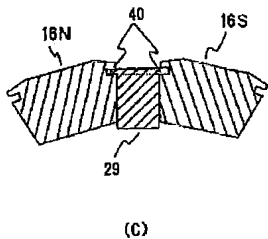
【図5】



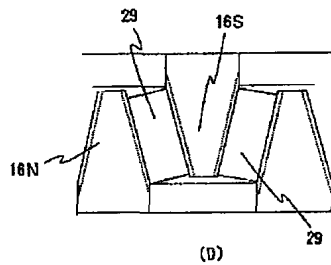
(A)



(B)



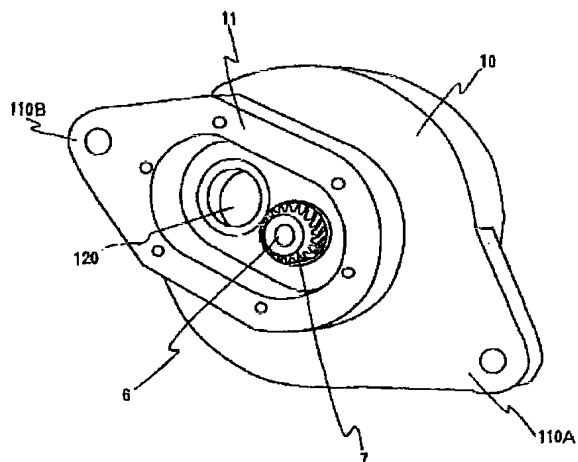
(C)



(D)

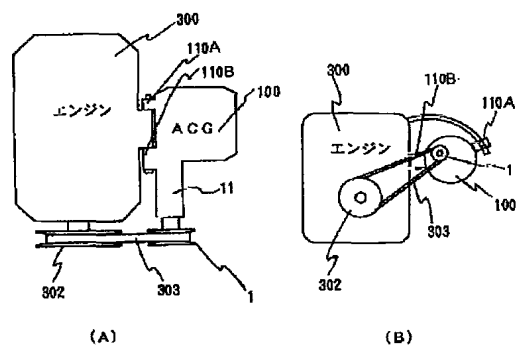
【図6】

図 6

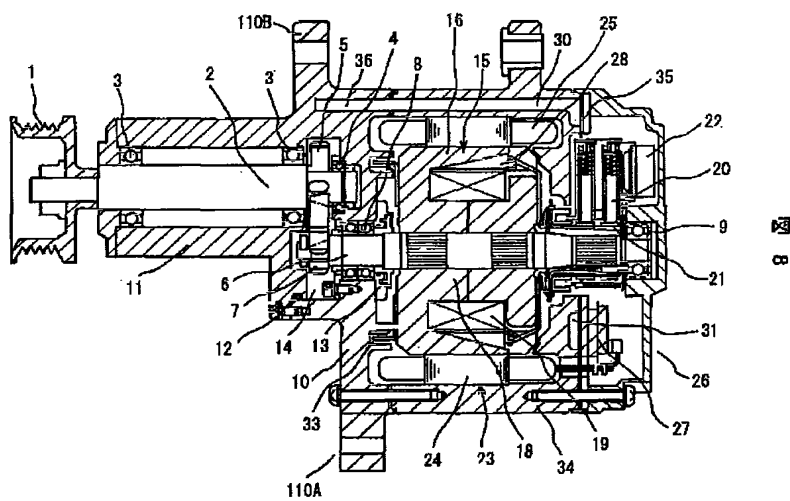


【図9】

図 9

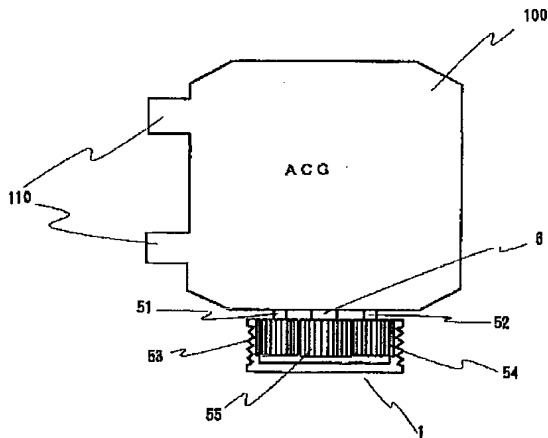


【図8】



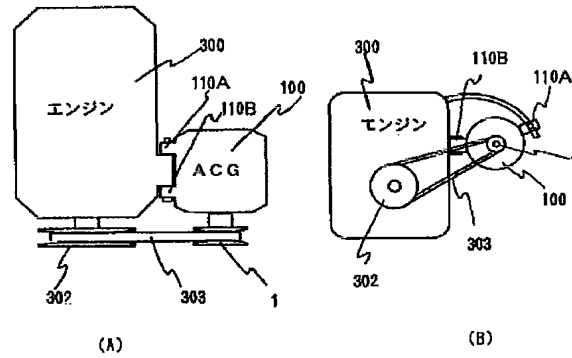
【図10】

図 10



【図11】

図 11



【図12】

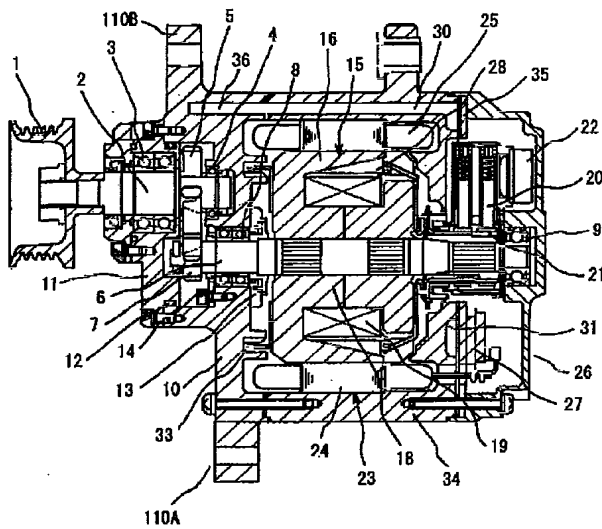


図 12

フロントページの続き

(51)Int. Cl. <sup>7</sup>		識別記号	F I	(参考)	
H 0 2 K	1/02		H 0 2 K	1/02	Z 5 H 6 1 9
	1/22			1/22	A 5 H 6 2 2
	1/24			1/24	B
	1/27	5 0 1		1/27	5 0 1 C
	5/04			5/04	
	5/20			5/20	
	7/18			7/18	B

(12) 冊2003-18793 (P2003-18793A)

9/19

9/19

A

Z

19/22

19/22

(72)発明者 本田 義明  
茨城県ひたちなか市大字高場2520番地 株  
式会社日立製作所自動車機器グループ内  
(72)発明者 高野 雅美  
茨城県ひたちなか市大字高場2520番地 株  
式会社日立製作所自動車機器グループ内

Fターム(参考) 3J049 AA04 CA03  
5H002 AA08 AA10 AD02 AE02  
5H605 AA01 BB03 BB10 CC02 CC08  
DD13 GG21  
5H607 AA02 BB02 BB05 BB14 CC01  
CC03 CC05 DD01 DD02 DD09  
DD16 DD17 EE28 EE31 EE36  
FF22 FF24 KK10  
5H609 BB05 BB13 PP02 PP05 PP06  
PP07 PP08 PP09 QQ04 QQ10  
RR36 RR46 RR69 RR70  
5H619 AA11 BB02 BB06 PP01 PP02  
PP04 PP08 PP10 PP12 PP14  
PP19 PP20 PP30  
5H622 AA06 CA02 DD02 PP03 PP10